

Taller - Semana 5

Física - Geometría

Diego Alejandro Heredia Franco
dherediaf@unal.edu.co

Taller Fundamentos de Mecánica
Universidad Nacional de Colombia

Fecha: 30 de abril de 2025

Sugerencia: En el libro *Física para Ciencias e Ingeniería* (Serway) [3], se presenta al final de cada capítulo un **resumen de los conceptos más importantes**, así como un pequeño manuscrito con un **paso a paso general para resolver problemas**. Se recomienda al estudiante leer este instructivo para que pueda resolver los ejercicios de forma más organizada y eficiente.

1. FPS vs Movimiento Continuo

En películas cinematográficas y de televisión es común observar los neumáticos de los vehículos girando en sentido contrario a lo esperado. El efecto se debe a que el registro cinematográfico no es continuo y permanente, sino que se realiza típicamente a razón de 24 imágenes por segundo (24 FPS).

- ¿Cuál es la rapidez aparente de un automóvil cuyos neumáticos de 60cm de diámetro parecen girar en retroceso a razón de $\pi/3$ radianes por segundo? (R: $-1.13km/h$)
- ¿Cuál puede ser la rapidez real del automóvil? Haga un esquema que ilustre la situación? (R: $143\pi/3rad/s$)
- ¿Es posible que el efecto estroboscópico haga que su respuesta no sea unívoca, es decir, que existan otras velocidades que también cumplan con el enunciado del problema? Haga un comentario al respecto.

2. Libra Fuerza y Slug

El sistema técnico inglés de medidas define la unidad de fuerza como el peso de una libra masa (0,453kg) y recibe también el nombre de libra. Por su parte, se define la unidad de masa el slug como la masa que acelera a razón de 1 pie/s² cuando se le aplica una fuerza de una libra.

- ¿Cuánto vale la aceleración de gravedad en el sistema técnico inglés?
- ¿A cuántas libras equivale el slug? (R: 32.2 lb)

3. Trofeo a lo Grande

Se desea elaborar una réplica ampliada tres veces de un trofeo que descansa en un pedestal que apenas sí soporta al trofeo. ¿En qué factor se afectan las dimensiones lineales del nuevo pedestal respecto del original, para apenas soportar la réplica? **Nota:** El trofeo ampliado se fabricará con el mismo material que el original.

Sugerencia: Puede intentar primero resolver el problema para un trofeo de forma regular (e.g. un cilindro o un paralelepípedo) y luego generalizarlo para cualquier forma.

4. Ley Cuadrático - Cúbica

Tome dos figuras de su elección (e.g. cono, cilindro, etc.) y estudie como varia su área y volumen conforme se amplía su tamaño en un factor lineal de n . Haga gráficos de las áreas y volúmenes, así como de la razón V/A en función de la escala n . ¿Qué observa? Averigüe sobre la ley cuadrático-cúbica (ver figura 1) y sus implicaciones en ingeniería y biología. ¿Por qué es importante para el diseño de estructuras?



Figura 1. Dibujo esquemático de la ley cuadrático-cúbica.

5. Analogía: Ley de la Inversa del Cuadrado

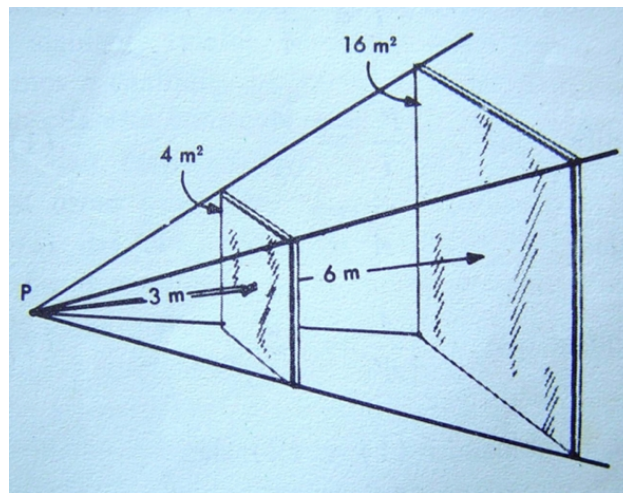


Figura 2. Dibujo esquemático de la ley de la inversa del cuadrado.

En clase se analizó el origen de la dependencia del tipo cuadrado inverso con la distancia, como una consecuencia de la conservación del flujo de energía o de partículas que, emanadas o emitidas por una fuente P , se propagan en línea recta a través del espacio (figura 2). Por analogía, discuta la dependencia con la distancia del flujo de agua que vierte un surtidor sobre la rampa circular en forma de paraguas que ilustra la figura 3 (un cono de apertura angular θ) suponiendo que el líquido desciende suave y homogéneamente, con simetría circular desde la boquilla del surtidor. **Nota:** La boquilla es tan pequeña que puede considerarse de tamaño puntual.

- a) ¿Cuál es la dependencia con r de la cantidad de agua en mililitros por segundo y por centímetro de arco $f(mL/(s \cdot cm))$, que fluye cuesta abajo, conociendo la cantidad de agua $f_0(mL/s)$ que vierte la

boquilla.

b) ¿Cuál es la constante de proporcionalidad asociada a dicha dependencia?

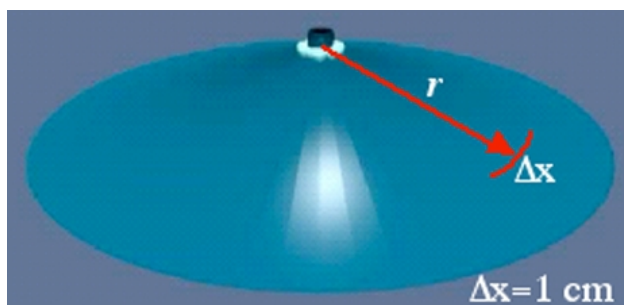


Figura 3. Dibujo esquemático de la rampa circular.

Referencias

- [1] S.M. Lea y J.R. Burke. *Física: la naturaleza de las cosas*. Ciencias (International Thomson Editores) v. 1. International Thomson Editores, S. A. de C. V., 1998. ISBN: 9789687529370. URL: <https://books.google.com.co/books?id=AzMOPwAACAAJ>.
- [2] Mario Felipe Londoño Vega. “Introducción a la Mecánica”. En: *Escuela de Física* (2003).
- [3] Raymond A Serway et al. “Física para ciencias e ingeniería 7ma Ed”. En: (2015).